MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION
NATIONALE,
DE L'ENSEIGNEMENT
SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE

Liberté
Égalité
Fraternité

Concours externe BAC +3 du CAPES

CAPES-CAFEP

Section mathématiques

Programme de la session 2026

Programme des épreuves écrites :

Les épreuves d'admissibilité porteront sur le tronc commun des programmes des différentes licences de mathématiques. Les chapitres sur lesquels les candidats pourront être interrogés sont :

- **Raisonnement et vocabulaire ensembliste**
Opérateurs logiques et quantificateurs. Vocabulaire de la théorie des ensembles. Applications, relations d'ordre et relations d'équivalence.

- **Nombres complexes**
Module et argument. Racines n-ièmes de l'unité. Exponentielle complexe, trigonométrie circulaire. Applications à la géométrie plane. Équation du second degré.

- **Fonctions d'une variable réelle**
Fonctions de référence (polynomiale, fonctions trigonométriques circulaires, fonction puissance, racine carrée, logarithme, exponentielle, fonctions rationnelles), fonctions trigonométriques circulaires inverses. Parité, périodicité, limites et continuité, théorème des valeurs intermédiaires, continuité uniforme. Dérivabilité, théorème de Rolle, inégalité des accroissements finis, approximation locale d'une fonction par une fonction affine, tangente en un point de la courbe d'une fonction, convexité. Développements limités usuels des fonctions de référence. Dérivations itérées.

- **Fonctions de deux variables réelles**
Continuité et dérivabilité, approximation affine (formule de Taylor à l'ordre 1 ou à l'ordre 2), gradient et lignes de niveaux, équation du plan tangent, points critiques.

- **Courbes paramétrées**

- **Calcul intégral et équations différentielles**
Intégrale d'une fonction continue sur un segment, sommes de Riemann, calculs de primitives, calcul d'aires, valeur moyenne d'une fonction sur un intervalle. Intégration par parties, changement de variable. Formule de Taylor avec reste intégral. Intégrales généralisées. Équations différentielles linéaires du premier ordre, du premier ordre à variables séparables, linéaires du second ordre à coefficients constants.

- **Nombres réels et suites réelles**
Construction de $\boldsymbol{N}$, $\boldsymbol{Z}$ et $\boldsymbol{Q}$. Présentation axiomatique de $\boldsymbol{R}$, bornes supérieure et inférieure. Valeurs approchées, nombres décimaux. Limite d'une suite réelle, théorèmes d'existence. Suites extraites. Suites récurrentes. Suites arithmético-géométriques.
Séries numériques, séries à termes positifs, séries absolument convergentes, séries de références (séries géométriques, séries de Riemann).

- **Suites et séries de fonctions**
Convergence simple, convergence uniforme. Théorèmes de régularité. Convergence normale des séries de fonctions. Séries entières, rayon de convergence. Développement en série entière des fonctions usuelles.

- **Algèbre linéaire**
Systèmes linéaires, algorithme du pivot de Gauss-Jordan. Espaces vectoriels de dimension finie, familles libres, familles génératrices, bases, somme directe. Applications linéaires. Homothéties, projections et symétries. Rang d'une application linéaire. Représentations matricielles d'un endomorphisme. Réduction des endomorphismes et des matrices carrées : éléments propres, diagonalisation, trigonalisation.

© www.devenirenseignant.gouv.fr

Matrices inversibles, transposition. Matrices et applications linéaires, changement de base. Équivalence, similitude. Déterminant d'une matrice carrée, d'un endomorphisme d'un espace vectoriel de dimension finie.

- **Arithmétique et polynômes**

Arithmétique des entiers : nombres premiers, PGCD, PPCM, algorithme d'Euclide. Sous-groupes de $\boldsymbol{Z}$. Congruences. Anneaux Z⁄nZ. Théorème des restes chinois, petit théorème de Fermat.
Polynômes : arithmétique des polynômes à coefficients réels ou complexes. Racines.

- **Groupes**

Sous-groupes, morphismes de groupes. Groupes monogènes et groupes cycliques : groupes $\boldsymbol{Z}/n\boldsymbol{Z}$, groupe des racines n-ièmes de l'unité ; générateurs, indicatrice d'Euler. Ordre d'un élément. Groupes symétriques. Exemples de groupes agissant sur un ensemble, exemples de groupes laissant invariante une partie du plan ou de l'espace.

- **Produit scalaire et espaces euclidiens**

Produit scalaire sur un espace de dimension finie, norme associée, orthogonalité. Bases orthonormées. Projections orthogonales. Orientation. Groupes des isométries vectorielles, des isométries affines, des similitudes. Isométries vectorielles d'un espace euclidien de dimension 2 ou 3. Isométries affines du plan euclidien.

- **Dénombrement**

Cardinal d'un ensemble fini, listes, combinaisons, factorielles, formule du binôme.

- **Probabilités**

Espaces probabilisés finis. Probabilités conditionnelles, conditionnement et indépendance. Variables aléatoires sur un univers fini : lois usuelles (loi uniforme, loi binomiale), variables aléatoires indépendantes, espérance, variance et écart-type. Variables aléatoires discrètes : espérance et variance, loi de Poisson, loi géométrique. Variables aléatoires à densité : espérance, variance. Loi uniformes, loi exponentielle, loi normale.

- **Série statistique à une variable**

Caractéristiques de position (médiane, moyenne), caractéristiques de dispersion (étendue, écart interquartile, écart type).

- **Série statistique à deux variables**

Point moyen d'un nuage de points, ajustement affine par la méthode des moindres carrés, coefficient de corrélation linéaire, interpolation et extrapolation.

- **Algorithmique**

Variables, expressions, instructions conditionnelles, boucles, tableaux unidimensionnels. Expression dans un langage de programmation textuel.

- **Calcul numérique**

Calcul approché d'intégrale, recherche de f(x)=0, interpolation de Lagrange, pivot de Gauss.

Les concepteurs de sujets pourront être amenés à rappeler certains théorèmes ou résultats dans les énoncés.

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION
NATIONALE,
DE L'ENSEIGNEMENT
SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE
Liberté
Égalité
Fraternité

Concours externe BAC +3 du CAPES

CAPES-CAFEP

Section mathématiques

Programme de la session 2026

Programme de l'épreuve d'admission

L'exercice portera sur le programme de cycle terminal du lycée complété par le programme de l'option Mathématiques expertes et par le programme des épreuves écrites. Le candidat utilisera ses connaissances acquises en licence pour développer et illustrer son exposé.